

Korean Patent Abstracts

Publication No.: 1019980023366

Publication Date: July 6, 1998

(54) SATELLITE SIMULATOR USING SHARED MEMORY

(57) Abstract:

PURPOSE: The satellite simulator using a shared memory is provided to decrease the time for exchanging data between processes, to solve a time synchronization problem in a real-time operation, and to make it easy to maintain and modify the simulator, by utilizing the shared memory and by keeping a multi-process structure. CONSTITUTION: A connection process(221) reads(16) initial data to initialize(202) the memory in a shared memory(232). A process(229) reads(209) the pose and orbit data from a data area(224), fetches(219) the remote instruction data from a data area(228), and thereby calculates the current pose and orbit of a satellite. The process(229) writes(208) updated pose and orbit state data in the area(224) of the memory(232), and records(218) updated remotely-measured data in the area(227) of the memory(232). A process(222) reads(205) the data from the area(227) and outputs it via a LAN interface(13). A process(223) receives(12) the remote instruction data via the LAN interface, and records it in the data area(228). The process(221) reads(201) the data from the memory(232) and stores it in a disk(15).

COPYRIGHT 2001 KIPO

Legal Status

Date of request for an examination (19960930)

Notification date of refusal decision ()

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (19981229)

Patent registration number (1001987920000)

Date of registration (19990302)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent ()

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 6
G06F 15/16

(11) 공개번호 특1998-023366
(43) 공개일자 1998년07월06일

(21) 출원번호 특1996-042839
(22) 출원일자 1996년09월30일

(71) 출원인 한국전자통신연구원 양승택
대전광역시 유성구 가정동 161
한국전기통신공사 이계철
서울특별시 종로구 세종로 100번지
(72) 발명자 신광근
서울특별시 강남구 도곡동 서린아파트 3-209
이상욱
대전광역시 유성구 신성동 럭키하나아파트 109-901
최완식
대전광역시 서구 가수원동 808 은아아파트 503-1510
강자영
대전광역시 서구 둔산동 한양동지아파트 108-208
(74) 대리인 최승민
신영무

심사청구 : 있음

(54) 공유 메모리를 이용한 실시간 위성 시뮬레이터 구조 및 구동 방법

요약

단일 프로세스 구조의 시뮬레이터는 개발 및 유지 관리 등에 문제점이 있고, 다중프로세스 구조의 시뮬레이터는 실시간 요구 사항을 만족하지 못하는 종래 기술의 단점을 공유 메모리와 다중 프로세스를 동시에 구현한 위성 시뮬레이터를 제시함으로써 프로세스간 데이터 교환에 걸리는 시간을 극소화하고 유지 관리 및 수정 개발을 용이하게 하며 실시간 동작이 가능하도록 한 공유 메모리를 이용한 실시간 위성 시뮬레이터 구조 및 구동 방법이 개시된다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명이 적용되는 위성 시뮬레이터 시스템의 하드웨어 구조도.

도 2는 본 발명에 따른 실시간 위성 시뮬레이터의 구동 방법을 도시한 흐름도.

도 3은 본 발명에 따른 운용자 접속 처리 프로세스의 처리 순서도.

도 4는 본 발명에 따른 자세 및 제어계 모사 프로세스의 처리 순서도.

도 5는 본 발명에 따른 전력계 모사 프로세스의 처리 순서도.

도 6은 본 발명에 따른 열제어계 모사 프로세스의 처리 순서도.

도 7은 본 발명에 따른 원격 측정 프로세스의 처리 순서도.

도 8은 본 발명에 따른 원격 명령 프로세스의 처리 순서도.

*** 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명 ***

1:운용자 콘솔2:LAN 인터페이스

3:위성 시뮬레이터4:하드디스크

5:위성 시뮬레이터 워크스테이션

221:운용자 접속 처리 프로세스222:원격 측정 처리 프로세스

223:원격 명령 처리 프로세스224:위성 상태 및 궤도 상태 데이터 영역

225:전력계 상태 데이터 영역226:열제어계 상태 데이터 영역

227:원격 측정 데이터 영역228:원격 명령 데이터 영역

229:자세 및 궤도 제어계 모사 프로세스

230:전력계 모사 프로세스231:열제어계 모사 프로세스

232:공유 메모리

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 위성 시뮬레이터에 관한 것으로, 특히 공유 메모리를 이용한 실시간 위성 시뮬레이터 구조 및 구동 방법에 관한 것이다.

종래의 실시간 위성 시뮬레이터 시스템 구동 방법으로는 유럽 국가들에서 사용하고 있는 단일 프로세스 구조를 사용한 위성 시뮬레이터가 사용되고 있으나, 이는 실행속도가 빠르기는 하지만 단일 프로세스이기 때문에 개발 및 유지 관리 등이 용이하지 않다. 또한, 미국 등지에서 사용하고 잇는 다중 프로세스 구조는 공유 메모리를 사용하지 않기 때문에 빈번한 내부 데이터 전송이 이루어져야 하므로 실시간 요구 사항을 만족하기가 어렵다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

상기한 바와 같이 종래의 단일 프로세스 구조를 사용한 위상 시뮬레이터는 실행 속도가 빠르기는 하지만 단일 프로세스이기 때문에 개발 및 유지 관리 등이 용이하지 않으면, 다중 프로세스 구조를 사용한 위성 시뮬레이터는 공유 메모리를 사용하지 않기 때문에 빈번한 내부 데이터 전송이 이루어져야 하므로 실시간 요구 사항을 만족하기가 어렵다.

따라서, 상기한 문제점을 해결하고자 하는 본 발명은 공유 메모리를 사용함으로써 프로세스간의 데이터 교환에 걸리는 시간을 극소화 하고, 다중 프로세스 구조를 유지함으로써 차후의 유지 관리 및 수정 개발을 용이하게 하며, 공유 메모리 구조를 사용함으로써 실시간 동작시 발생하는 프로세스간의 시간 동기 문제를 해결하여 보다 진보된 위성 시뮬레이터의 구조 및 구동 방법을 제시하는데 그 목적이 있다.

상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 공유 메모리를 이용한 실시간 위성 시뮬레이터 구조는 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역, 전력계 상태 데이터 영역, 열제어계 상태 데이터 영역, 원격 측정 데이터 영역 및 원격 명령 데이터 영역으로 이루어진 공유 메모리와, 하드웨어의 운용자 콘솔 및 하드 디스크와 연결되고 하드디스크로부터 초기 데이터를 입력하여 위성 상태 데이터를 초기화하며 자세 및 궤도 제어계 모사 프로세스, 전력계 모사 프로세스, 열 제어계 모사 프로세스, 원격 측정 처리 프로세스 및 원격 명령 처리 프로세스를 시동시키고 상기 원격 측정데이터 영역의 데이터를 읽어오고 원격 명령 데이터 영역을 수정한 후 상기 각각의 프로세스를 종료시키는 운용자 접속 처리 프로세스와, 상기 원격 명령 데이터 영역, 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역 및 전력계 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어와 새로운 자세, 궤도 상태 및 원격 측정 값을 계산한 후 상기 자세 및 궤도 상태 데이터

영역과 원격 측정 데이터 영역을 수정하는 자세 및 궤도 제어계 프로세스와, 상기 원격 명령 데이터 영역, 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역 및 열제어계 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어와 새로운 전력계 상태와 원격 측정 값을 계산한 후 상기 전력계 상태 데이터 영역 및 원격 측정 데이터 영역을 수정하는 전력계 모사 프로세스와, 상기 원격 명령 데이터 영역, 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역 및 전력계 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어와 새로운 열 발생량과 원격 측정 값을 계산한 후 상기 열제어계 상태 데이터를 영역과 원격 측정 데이터 영역을 수정하는 열 제어계 모사 프로세스와, 상기 원격 측정 데이터 영역의 데이터를 읽어와 원격 측정 프레임 구성한 후 LAN 인터페이스를 통해 운용자에게 전송하는 원격 측정 처리 프로세스와, 상기 LAN 인터페이스를 통해 운용자로부터 새로운 원격 명령이 도착했을 경우 상기 원격 명령 데이터 영역을 수정하는 원격 명령 처리 프로세스로 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한, 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 공유 메모리를 이용한 실시간 위성 시뮬레이터 구동 방법은 하드웨어의 하드디스크로부터 초기 데이터를 입력하는 운용자 저속 처리 프로세스에서 위성 상태 데이터를 초기화하며 자세 및 궤도 제어계 모사 프로세스, 전력계 모사 프로세스, 열 제어계 모사 프로세스, 원격 측정 처리 프로세스 및 원격 명령 처리 프로세스를 시동시키는 단계와, 상기 원격 명령 데이터 영역, 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역 및 전력계 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어오는 상기 자세 및 궤도 제어계 모사 프로세스에서 새로운 자세, 궤도 상태 및 원격 측정 값을 계산한 후 상기 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역 및 원격 측정 데이터 영역을 수정하는 단계와, 상기 원격 명령 데이터 영역, 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역 및 열제어계 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어온 상기 전력계 모사 프로세스에서 새로운 전력계 상태와 원격 측정 값을 계산한 후 전력계 상태 데이터 영역 및 원격 측정 데이터 영역을 수정하는 단계와, 상기 원격 명령 데이터 영역, 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역 및 전력계 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어오는 상기 열 제어계 모사 프로세스에서 새로운 열제어계 상태와 원격 측정 값을 계산한 후 열제어계 상태 데이터 영역과 원격 측정 데이터 영역을 수정하는 단계와, 상기 원격 명령 데이터 영역 및 원격 측정 데이터 영역의 데이터를 읽어오는 원격 측정 처리 프로세스에서 원격 측정 프레임을 구성한 후 LAN 인터페이스를 통해 운용자에게 전송하는 단계와, 상기 LAN 인터페이스를 통해 운용자로부터 새로운 원격 명령을 수신한 원격 명령 처리 프로세스에서 상기 원격 명령 데이터 영역을 수정하는 단계와, 시뮬레이터 종료 명령 수신시 현재의 위성 상태 데이터를 하드디스크에 저장하고 상기 각각의 프로세스를 종료시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명이 적용되는 시스템 하드웨어 구성도이다. 이의 동작을 설명하면 다음과 같다. 위성 시뮬레이터(3)는 연결 케이블(14)을 통하여 운용자 콘솔(1)과 연결되어 운용자의 입력을 받아들이고 시뮬레이터의 상태를 화면에 출력한다. 원격 명령 메시지(12)는 LAN 접속 케이블(11)을 이용한 LAN 인터페이스(2)를 통하여 위성 시뮬레이터(3)로 입력된다. 원격 측정 메시지(13)는 위성 시뮬레이터(3)로부터 LAN 인터페이스(2)와 LAN 접속 케이블(11)을 통하여 외부 운용자 및 운용자 콘솔로 출력된다. 외부 운용자는 LAN을 이용하여 시뮬레이터에 원격 명령을 내리고 LAN을 통하여 원격 측정 값을 읽을 수 있다. 시뮬레이터의 시동시 위성 시뮬레이터(3)는 하드디스크(4)에 저장되어 있는 초기 데이터(16)를 읽어 데이터를 초기화시킨다.

위성 시뮬레이터(3)는 시뮬레이터 종료시 위성 상태 데이터(15)를 하드디스크(4)에 저장한다.

도 2는 본 발명에 따른 위성 시뮬레이터의 구동 방법을 설명하기 위해 도시한 흐름도이다. 각 프로세스가 공유 메모리 내의 데이터 영역을 공유하는 방법은 다음과 같다.

운용자 접속 처리 프로세스(221)가 초기 데이터를 읽어(16) 공유 메모리(232)의 데이터를 초기화시킨다(202).

자세 및 궤도 제어계 모사 프로세스(229)는 위성의 자세 및 궤도 상태 데이터 영역(224)에서 위성의 자세 및 궤도 상태 데이터를 읽고(209) 위성의 원격 명령 데이터 영역(228)에서 위성의 원격 명령 데이터를 읽어(219) 현재의 자세 및 궤도를 계산하고 공유 메모리(232)의 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역(224)에 갱신된 위성 자세 및 궤도 상태 데이터를 기록하고(208) 원격 측정 데이터 영역(227)에 갱신된 원격 측정 데이터를 기록한다(218).

전력계 모사 프로세스(220)는 위성의 자세 및 궤도 상태 데이터 영역(224)에서 위성의 자세 및 궤도 데이터를 읽고(211) 위성의 전력계 상태 데이터 영역(225)에서 위성의 전력계 상태 데이터를 읽고(213) 위성의 열제어계 상태 데이터 영역(226)에서 열제어계 상태 데이터를 읽고(216) 위성의 원격 명령 데이터 영역(228)에서 위성의 원격 명령 데이터를 읽어(219) 현재의 전력계 상태를 계산하고 공유 메모리(232)의 전력계 상태 데이터 영역(225)에 갱신된 전력계 상태 데이터를 기록하고(212) 원격 측정 데이터 영역(227)에 갱신된 원격 측정 데이터를 기록한다(218).

열제어계 모사 프로세스(231)는 위성의 자세 및 궤도 상태 데이터 영역(224)에서 위성의 자세 및 궤도 데이터를 읽고(210) 위성의 전력계 상태 데이터 영역(225)에서 위성의 전력계 상태 데이터를 읽고(214) 위성의 열제어계 상태 데이터 영역(228)에서 열제어계 상태 데이터를 읽고(216) 위성의 원격 명령 데이터 영역(228)에서 위성의 원격 명령 데이터를 읽어(219) 현재의 열제어계 상태를 계산하고 공유 메모리(232)의 열제어계 상태 데이터 영역(226)에 갱신된 열제어계 상태 데이터를 기록하고(217) 원격 측정 데이터 영역(227)에 갱신된 원격 측정 데이터를 기록한다(218).

원격 측정 처리 프로세스(222)는 위성의 원격 측정 데이터 영역(227)에서 위성의 원격 측정 데이터를 읽어(205) 원격 측정 프레임워크를 LAN 인터페이스를 통해 출력한다(13).

원격 명령 처리 프로세스(223)는 원격 명령 데이터를 LAN 인터페이스를 통해 입력받아(12) 위성의 원격 명령 데이터 영역(228)에 위성의 원격 명령 데이터를 기록한다(206).

운용자 접속 처리 프로세스(221)는 위성의 원격 측정 데이터 영역(227)에서 위성의 원격 측정 데이터를 읽고 처리하여(205) 운용자 콘솔로 디스플레이를 위해 전송된다(14).

종료 명령이 수신되면 운용자 접속 처리 프로세스(221)는 공유 메모리(232)의 데이터를 읽어(201) 디스크에 저장하고(15) 모든 프로세스를 종료시킨다.

이와 같이 프로세스간의 빈번한 다량의 데이터 송수신을 공유 메모리를 이용하여 수행함으로써 위성 시뮬레이터의 실시간 수행 요구를 만족시킬 수 있게 되었다.

도 3은 본 발명에 따른 운용자 접속 처리 프로세스의 처리 순서도이다. 운용자 접속 처리 프로세스의 시동시 초기 데이터를 읽어 들어 공유 메모리 영역의 위성 상태 데이터를 초기화 한다(301). 자세 및 궤도 제어계 모사 프로세스, 전력계 모사 프로세스, 열 제어계 모사 프로세스, 원격 측정 처리 프로세스 및 원격 명령 처리 프로세스를 초기화시킨다(302). 운용자 입력이 있는지 확인하여(303) 운용자 입력이 있을 경우 종료 명령인지 확인한다(304). 종료 명령이 아닐 경우 원격 명령 데이터를 수신/수정하고(305) 다시 운용자 입력이 있는지 확인한다(303). 운용자 입력이 없는 경우 원격 측정 데이터를 읽어 들여 화면에 표시하고(307), 일정 시간 기다린 후(306) 운용자 입력이 있는가를 확인한다(303). 단계(304)에서 운용자 입력이 종료 명령일 경우 자세 및 궤도 제어계 모사 프로세스, 전력계 모사 프로세스, 열 제어계 모사 프로세스, 원격 측정 처리 프로세스 및 원격 명령 처리 프로세스를 종료시킨다(308). 운용자 접속 처리 프로세스는 공유 메모리에 있는 위성 자세 및 궤도 상태 데이터, 원격 측정 데이터, 원격 명령 데이터를 공유함으로써 내부 프로세스간의 트래픽을 줄일 수 있다.

도 4는 본 발명에 따른 자세 및 궤도 제어계 모사 프로세스의 처리 순서도이다. 자세 및 궤도 제어계 모사 프로세스가 시동되면 공유 메모리 영역으로부터 원격 명령 데이터를 읽어 들여(401) 실제 시간과 시뮬레이션 시간을 비교한다(402). 시뮬레이터 시간이 실제 시간보다 앞서가는 경우에는 일정 시간 기다린 후(403) 다시 단계(402)로 돌아간다. 실제 시간이 시뮬레이션 시간보다 앞서가는 경우에는 시뮬레이터 시간을 정해진 시간만큼 증가시킨다(404). 공유 메모리 영역으로부터 위성 자세 및 궤도 데이터를 읽는다(405). 새로운 자세 및 궤도 상태 데이터와 원격 측정 값을 계산한다(406). 공유 메모리 영역의 자세 및 궤도 상태 데이터를 수정한다(407). 실제 시간과 시뮬레이션 시간을 비교하여(408) 실제 시간이 시뮬레이션 시간보다 앞서가는 경우 단계(404)로 분기한다. 시뮬레이션 시간이 실제 시간보다 앞서가는 경우 원격 측정 데이터를 수정한다(409).

자세 및 궤도 제어계 모사 프로세스는 공유 메모리에 있는 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 및 원격 명령 데이터를 공유함으로써 내부 프로세스간의 트래픽을 줄일 수 있다.

도 5는 본 발명에 따른 전력계 모사 프로세스의 처리 순서도이다. 전력계 모사 프로세스가 시동되면 공유 메모리 영역으로부터 원격 명령 데이터를 읽어 들여(501) 실제 시간과 시뮬레이션 시간을 비교한다(502). 시뮬레이터 시간이 실제 시간보다 앞서가는 경우에는 일정 시간 기다린 후(503) 다시 단계(502)로 돌아간다. 실제 시간이 시뮬레이션 시간보다 앞서가는 경우에는 시뮬레이터 시간을 정해진 시간만큼 증가시킨다(504). 공유 메모리 영역으로부터 위성 자세 및 궤도 데이터를 읽는다(505). 공유 메모리 영역으로부터 열제어계 상태 데이터를 읽는다(406). 새로운 열 제어계 상태 데이터와 원격 측정 값을 계산한다(507). 공유 메모리 영역의 전력계 상태 데이터를 수정한다(508). 실제 시간과 시뮬레이션 시간을 비교하여(509) 실제 시간이 시뮬레이션 시간보다 앞서가는 경우 단계(504)로 분기한다. 시뮬레이션 시간이 실제 시간보다 앞서가는 경우 원격 측정 데이터를 수정한다(510).

전력계 모사 프로세스는 공유 메모리에 있는 위성 자세 및 궤도 데이터와 열제어계 상태 데이터를 공유함으로써

내부 프로세스간의 트래픽을 줄일 수 있다.

도 6은 본 발명에 따른 열 제어계 모사 프로세스의 처리 순서도이다. 열 제어계 모사 프로세스가 시동되면 공유 메모리 영역으로부터 원격 명령 데이터를 읽어들인다(601). 실제 시간과 시뮬레이션 시간을 비교하여(602) 시뮬레이션 시간이 실제 시간보다 앞서가는 경우에는 일정 시간 기다린 후(603) 단계 (602)로 돌아간다. 실제 시간이 시뮬레이션 시간보다 앞서가는 경우에는 시뮬레이터 시간을 정해진 시간만큼 증가시킨다(604). 공유 메모리 영역으로부터 위성 자세 및 궤도 데이터를 읽는다(605). 공유 메모리 영역으로부터 전력계 상태 데이터를 읽는다(606). 새로운 열 제어계 상태와 원격 측정 값을 계산하고(608), 열제어계 상태 데이터를 수정한다(608). 현재 시간과 시뮬레이션 시간을 비교하여(609) 실제 시간이 시뮬레이션 시간보다 앞서가는 경우 단계 (604)로 분기하고, 시뮬레이션 시간이 실제 시간보다 앞서가는 경우 원격 측정 데이터를 수정한다(610).

열 제어계 모사 프로세스는 공유 메모리에 있는 위성 자세 및 궤도 상태 데이터와 전력계 상태 데이터를 공유함으로써 내부 프로세스간의 트래픽을 줄일 수 있다.

도 7은 본 발명에 따른 원격 측정 처리 프로세스의 처리 순서도이다. 원격 측정 처리 프로세스가 시동되면 공유 메모리 영역으로부터 원격 명령 데이터를 읽어들인다(701). 공유 메모리 영역으로부터 원격 측정 데이터를 읽는다(702). 읽어들인 원격 명령 데이터와 원격 측정 데이터를 재구성하여 원격 측정 프레임을 생성하여(703) 원격 측정 프레임을 전송하고(704) 일정 시간 기다린 후(705) 단계(701)로 분기한다.

원격 측정 처리 프로세스는 공유 메모리에 있는 원격 측정 데이터를 공유함으로써 내부 프로세스간이 트래픽을 줄일 수 있다.

도 8은 본 발명에 따른 원격 명령 처리 프로세스의 처리 순서도이다. 원격 명령 처리 프로세스가 시동되면 새로 도착한 원격 명령이 있을 때까지 대기하고(801), 원격 명령이 새로 도착했을 경우 원격 명령 데이터를 수정하고(802) 단계(801)로 이동한다. 원격 명령이 도착하지 않을 경우 원격 명령이 도착할 때까지 대기한다(801).

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 의하면 위성 시뮬레이터는 내부의 프로세스간에 빈번하고 많은 양의 데이터 교환이 이루어져야 하므로 공유 메모리 구조를 사용함으로써 프로세스간 통신에 소요되는 시간을 현저히 줄일 수 있으며, 위성 시뮬레이터 내부의 프로세스들은 각각의 기능에 따라 스스로 작동하도록 되어 있으므로 프로세스가 의존성이 없으면 데이터 교환시 동기화가 불필요하다. 또한, 운용 중 일부 프로세스가 비정상적으로 종료하더라도 전체 시스템은 나머지 일들을 수행하게 되며, 공유 메모리를 사용함으로써 단일 프로세스 구조와 같은 속도로 데이터의 교환이 이루어져 다중 프로세스처럼 개발 및 수정 보완이 용이함으로써 위성 시뮬레이터의 시뮬레이션을 가능하게 할 수 있는 훌륭한 효과가 있다.

(57)청구의 범위

청구항1

위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역, 전력계 상태 데이터 영역, 열제어계 상태 데이터 영역, 원격 측정 데이터 영역 및 원격 명령 데이터 영역으로 이루어진 공유 메모리와,

하드웨어의 운용자 콘솔 및 하드 디스크와 연결되고 하드디스크로부터 초기 데이터를 입력하여 위성 상태 데이터를 초기화하며 자세 및 궤도 제어계 모사 프로세스, 전력계 모사 프로세스, 열 제어계 모사 프로세스, 원격 측정 처리 프로세스 및 원격 명령 처리 프로세스를 시동시키고 상기 원격 측정 데이터 영역의 데이터를 읽어 오고 원격 명령 데이터 영역을 수정한 후 상기 각각의 프로세스를 종료시키는 운용자 접속 처리 프로세스와,

상기 원격 명령 데이터 영역, 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역 및 전력계 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어와 새로운 자세, 궤도 상태 및 원격 측정 값을 계산한 후 상기 자세 및 궤도 상태 데이터 영역과 원격 측정 데이터 영역을 수정하는 자세 및 궤도 제어계 프로세스와,

상기 원격 명령 데이터 영역, 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역 및 열제어계 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어와 새로운 전력계 상태와 원격 측정 값을 계산한 후 상기 전력계 상태 데이터 영역 및 원격 측정 데이터 영역을 수정하는 전력계 모사 프로세스와,

상기 원격 명령 데이터 영역, 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역 및 전력계 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어와 새로운 열제어계 상태와 원격 측정 값을 계산한 후 상기 열제어계 상태 데이터 영역과 원격 측정 데이터 영역을 수정하는 열 제어계 모사 프로세스와, 상기 원격 명령 데이터 영역 및 원격 측정 데이터 영역의 데이터를 읽어와 원격 측정 프레임 구성한 후 LAN 인터페이스를 통해 운용자에게 전송하는 원격 측정 처리 프로세스와,

상기 LAN 인터페이스를 통해 운용자로부터 새로운 원격 명령이 도착했을 경우 상기 원격 명령 데이터 영역을 수정하는 원격 명령 처리 프로세스로 이루어진 것을 특징으로 하는 공유 메모리를 이용한 실시간 위성 시뮬레이터 구조.

청구항2

하드웨어의 하드디스크로부터 초기 데이터를 입력한 운용자 접속 처리 프로세스에서 위성 상태 데이터를 초기화하며 자세 및 궤도 제어계 모사 프로세스, 전력계 모사 프로세스, 열 제어계 모사 프로세스, 원격 측정 처리 프로세스 및 원격 명령 처리 프로세스를 시동시키고 원격 측정 데이터 영역의 데이터를 읽어와 원격 명령 데이터 영역을 수정한 후 상기 각각의 프로세스를 종료시키는 제1단계와,

상기 원격 명령 데이터 영역, 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역 및 전력계 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어오는 상기 자세 및 궤도 제어계 모사 프로세스에서 새로운 자세, 궤도 상태 및 원격 측정 값을 계산한 후 상기 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역 및 원격 측정 데이터 영역을 수정하는 제2단계와,

상기 원격 명령 데이터 영역, 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역 및 열제어계 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어오는 상기 전력계 모사 프로세스에서 새로운 전력계 상태와 원격 측정 값을 계산한 후 전력계 상태 데이터 영역 및 원격 측정 데이터 영역을 수정하는 제3단계와,

상기 원격 명령 데이터 영역, 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역 및 전력계 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어오는 상기 열 제어계 모사 프로세스에서 새로운 열제어계 상태와 원격 측정 값을 계산한 후 열제어계 상태 데이터 영역과 원격 측정 데이터 영역을 수정하는 제4단계와,

상기 원격 명령 데이터 영역 및 원격 측정 데이터 영역의 데이터를 읽어오는 원격 측정 처리 프로세스에서 원격 측정 프레임을 구성한 후 LAN 인터페이스를 통해 운용자에게 전송하는 제5단계와,

상기 LAN 인터페이스를 통해 운용자로부터 새로운 원격 명령을 수신한 원격 명령 처리 프로세스에서 상기 원격 명령 데이터 영역을 수정하는 제6단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 공유 메모리를 이용한 실시간 위성 시뮬레이터 구동 방법.

청구항3

제2항에 있어서, 상기 위성 상태 및 궤도 상태 데이터 영역, 전력계 상태 데이터 영역, 열제어계 상태 데이터 영역, 원격 측정 데이터 영역 및 원격 명령 데이터 영역은 공유 메모리에 포함되는 것을 특징으로 하는 공유 메모리를 이용한 실시간 위성 시뮬레이터 구동 방법.

청구항4

제2항에 있어서, 상기 제1단계는 운용자 접속 프로세스의 시동되어 하드디스크로부터 초기 데이터를 읽어 들여 위성 상태 데이터를 초기화하는 단계와,

상기 위성 상태 데이터 영역을 초기화한 후 자세 및 궤도 제어계 모사 프로세스, 전력계 모사 프로세스, 열 제어계 모사 프로세스, 원격 측정 처리 프로세스 및 원격 명령 처리 프로세스를 초기화시키는 단계와,

상기 각각의 프로세스를 초기화시킨 후 운용자 입력이 있는지 확인하는 단계와,

상기 운용자 입력의 확인 결과에 따라 운용자 입력이 있을 경우 종료 명령인지 확인하는 단계와,

상기 종료 명령인지 확인 결과에 따라 종료 명령이 아닐 경우 원격 명령 데이터를 수정하고 공유 메모리 영역을 수정한 후 다시 운용자 입력이 있는지 확인하는 단계로 천이하는 단계와,

상기 운용자 입력의 확인 결과에 따라 운용자 입력이 없는 경우 원격 측정 데이터를 읽어들이 화면에 표시하고 일정 시간 기다린 후 운용자 입력이 있는가를 확인단계로 천이하는 단계와,

상기 운용자 입력이 종료 명령일 경우 상기 자세 및 궤도 제어계 모사 프로세스, 전력계 모사 프로세스, 열 제어계 모사 프로세스, 원격 측정 처리 프로세스 및 원격 명령 처리 프로세스를 종료시키는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 공유 메모리를 이용한 실시간 위성 시뮬레이터 구동 방법.

청구항5

제2항에 있어서, 상기 제2단계는 자세 및 궤도 제어계 모사 프로세스가 시동되면 원격 명령 데이터 영역의 데이터를 읽어들이는 단계와, 상기 원격 명령 데이터 영역의 데이터를 읽어온 후 실제 시간과 시뮬레이션 시간을 비교하는 단계와,

상기 비교 결과에 따라 시뮬레이션 시간이 실제 시간보다 앞서가는 경우 일정 시간 기다린 후 다시 실제 시간과 시뮬레이션 시간을 비교하는 단계로 천이하는 단계와,

상기 비교 결과에 따라 실제 시간이 시뮬레이션 시간보다 앞서가는 경우 시뮬레이션 시간을 정해진 시간만큼 증가시키는 단계와,

상기 시뮬레이션 시간을 증가시킨 후 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어오는 단계와,
상기 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어온 후 새로운 위성 자세 및 궤도 상태 데이터와 원격 측정 값을 계산하는 단계와,
상기 새로운 자세 및 궤도 상태 데이터와 원격 측정 값을 계산한 후 상기 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역을 수정하는 단계와,
상기 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역을 수정한 후 실제 시간과 시뮬레이션 시간을 비교하는 단계와,
상기 비교 결과에 따라 실제 시간이 시뮬레이션 시간보다 앞서가는 경우 시뮬레이션 시간을 정해진 시간만큼 증가시키는 단계로 천이하는 단계와,
상기 비교 결과에 따라 시뮬레이션 시간이 실제 시간보다 앞서가는 경우 원격 측정 데이터 영역을 수정하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 공유 메모리를 이용한 실시간 위성 시뮬레이터 구동 방법.

청구항6

제2항에 있어서, 상기 제3단계는 전력계 모사 프로세스가 시동되면 원격 명령 데이터 영역의 데이터를 읽어들이는 단계와, 상기 원격 명령 데이터 영역의 데이터를 읽어온 후 실제 시간과 시뮬레이션 시간을 비교하는 단계와,
상기 비교 결과에 따라 시뮬레이션 시간이 실제 시간보다 앞서가는 경우 일정 시간 기다린 후 다시 실제 시간과 시뮬레이션 시간을 비교하는 단계로 천이하는 단계와,
상기 비교 결과에 따라 실제 시간이 시뮬레이션 시간보다 앞서가는 경우 시뮬레이션 시간을 정해진 시간만큼 증가시키는 단계와,
상기 시뮬레이션 시간을 증가시킨 후 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어오는 단계와,
상기 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어온 후 열제어계 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어오는 단계와,
상기 열제어계 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어온 후 새로운 전력계 상태와 원격 측정 값을 계산하는 단계와,
상기 새로운 전력계 상태와 원격 측정 값을 계산한 후 상기 전력계 상태 데이터 영역을 수정하는 단계와,
상기 전력계 상태 데이터 영역을 수정한 후 실제 시간과 시뮬레이션 시간을 비교하는 단계와,
상기 비교 결과에 따라 실제 시간이 시뮬레이션 시간보다 앞서가는 경우 시뮬레이션 시간을 정해진 시간만큼 증가시키는 단계로 천이하는 단계와,
상기 비교 결과에 따라 시뮬레이션 시간이 실제 시간보다 앞서가는 경우 원격 측정 데이터 영역을 수정하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 공유 메모리를 이용한 실시간 위성 시뮬레이터 구동 방법.

청구항7

제2항에 있어서, 상기 제4단계는 열 제어계 모사 프로세스가 시동되면 원격 명령 데이터 영역의 데이터를 읽어들이는 단계와,
상기 원격 명령 데이터 영역의 데이터를 읽어온 후 실제 시간과 시뮬레이션 시간을 비교하는 단계와,
상기 비교 결과에 따라 시뮬레이션 시간이 실제 시간보다 앞서가는 경우 일정 시간 기다린 후 다시 실제 시간과 시뮬레이션 시간을 비교하는 단계로 천이하는 단계와,
상기 비교 결과에 따라 실제 시간이 시뮬레이션 시간보다 앞서가는 경우 시뮬레이션 시간을 정해진 시간만큼 증가시키는 단계와,
상기 시뮬레이션 시간을 증가시킨 후 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어오는 단계와,
상기 위성 자세 및 궤도 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어온 후 전력계 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어오는 단계와,
상기 전력계 상태 데이터 영역의 데이터를 읽어온 후 새로운 열제어계 상태와 원격 측정 값을 계산하는 단계와,
상기 새로운 열제어계 상태와 원격 측정 값을 계산한 후 상기 열제어계 상태 데이터 영역을 수정하는 단계와,
상기 열제어계 상태 데이터 영역을 수정한 후 실제 시간과 시뮬레이션 시간을 비교하는 단계와,
상기 비교 결과에 따라 실제 시간이 시뮬레이션 시간보다 앞서가는 경우 시뮬레이션 시간을 정해진 시간만큼 증가시키는 단계로 천이하는 단계와,
상기 비교 결과에 따라 시뮬레이션 시간이 실제 시간보다 앞서가는 경우 원격 측정 데이터 영역을 수정하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 공유 메모리를 이용한 실시간 위성 시뮬레이터 구동 방법.

청구항8

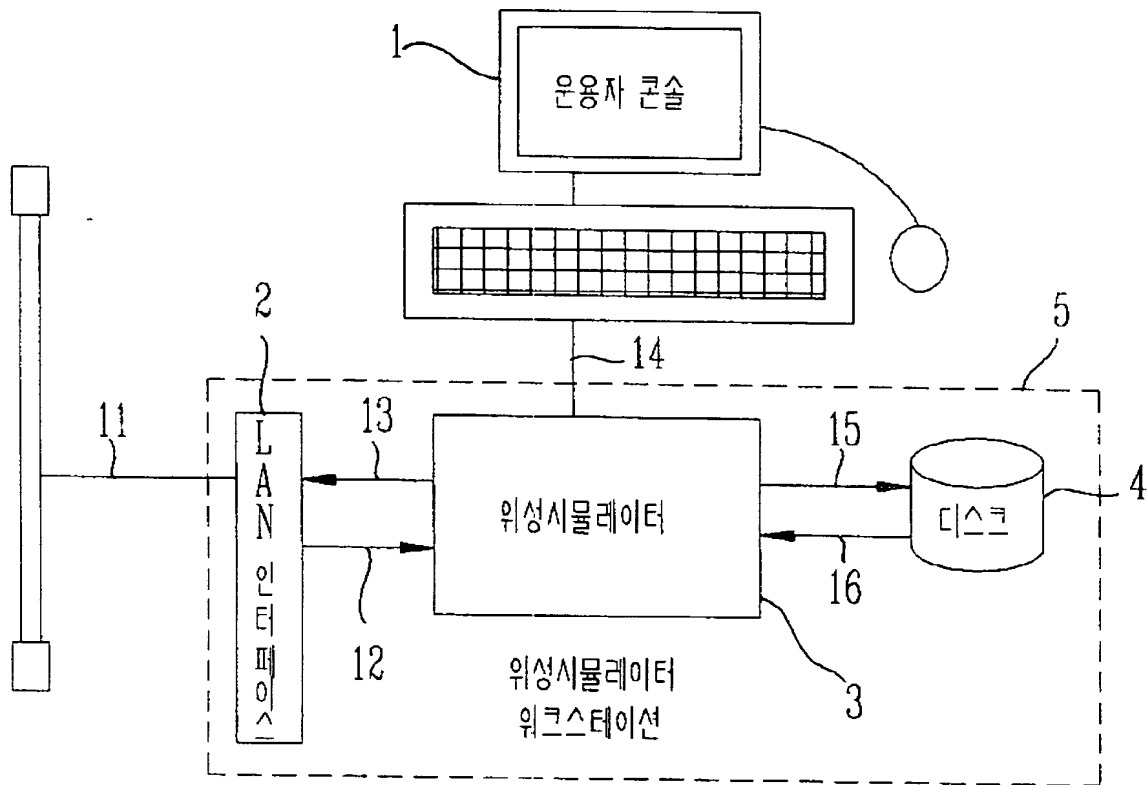
제2항에 있어서, 상기 제5단계는 원격 측정 처리 프로세스가 시동되어 원격 명령 데이터 영역의 데이터를 읽어들이는 단계와,
 상기 원격 명령 데이터 영역의 데이터를 읽어온 후 원격 측정 데이터 영역의 데이터를 읽어오는 단계와,
 상기 원격 명령 데이터와 원격 측정 데이터를 재구성하여 원격 측정 프레임을 생성하는 단계와,
 상기 생성된 원격 측정 프레임을 LAN 인터페이스를 통해 운용자에게 전송하고 일정시간 기다린 후 원격 명령 데이터 영역의 데이터를 읽어오는 단계로 천이하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 공유 메모리를 이용한 실시간 위성 시뮬레이터 구동 방법.

청구항9

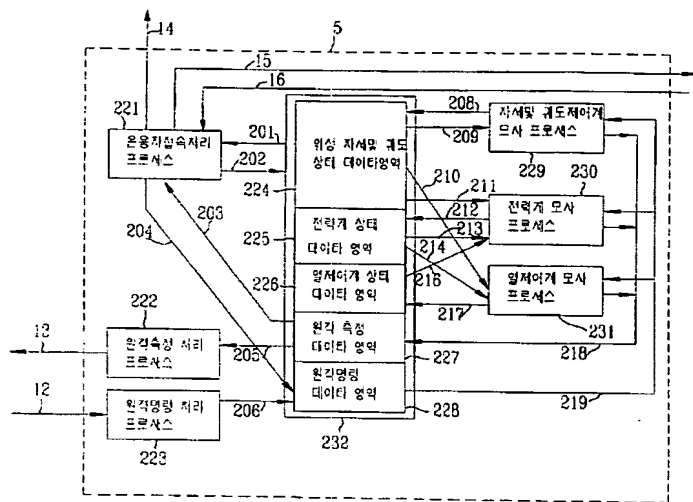
제2항에 있어서, 상기 제6단계는 원격 명령 처리 프로세스가 시동되어 LAN을 통해 운용자로부터 새로 도착한 원격 명령이 있을 때까지 대기하는 단계와,
 상기 운용자로부터 원격 명령이 새로 도착했을 경우 원격 명령 데이터를 수정하고 원격 명령이 새로 도착할 때까지 대기하는 단계로 천이하는 단계와,
 상기 운용자로부터 원격 명령이 도착하지 않을 경우 원격 명령이 도착할 때까지 대기하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 공유 메모리를 이용한 실시간 위성 시뮬레이터 구동 방법.

도면

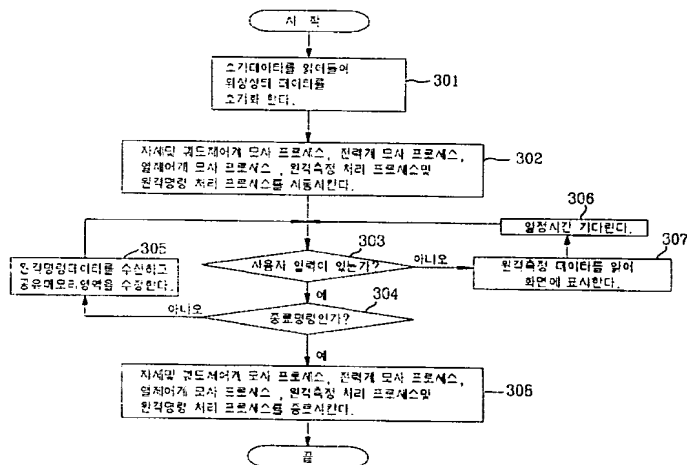
도면1



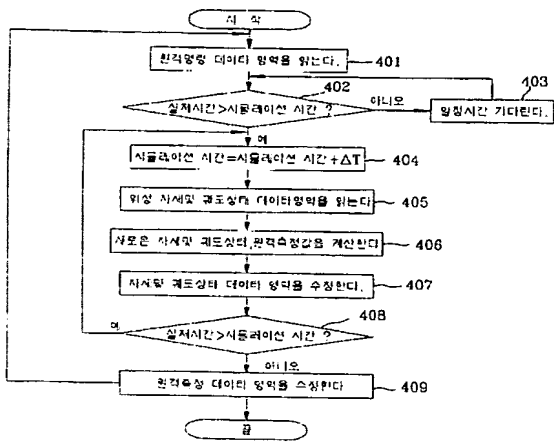
도면2



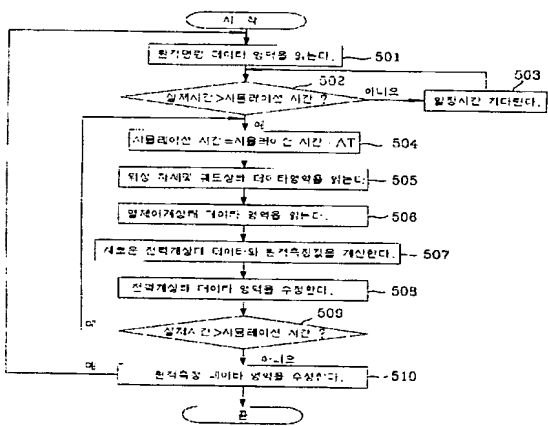
도면3



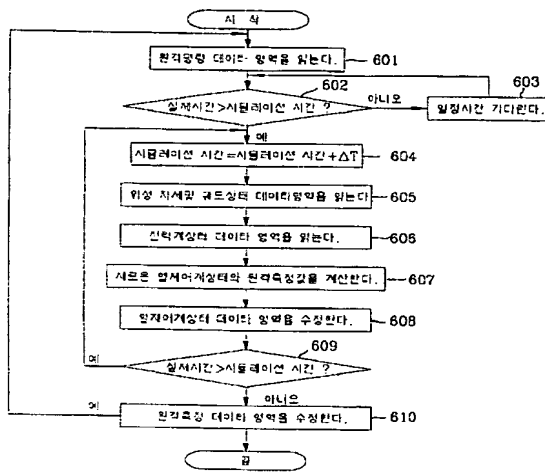
도면4



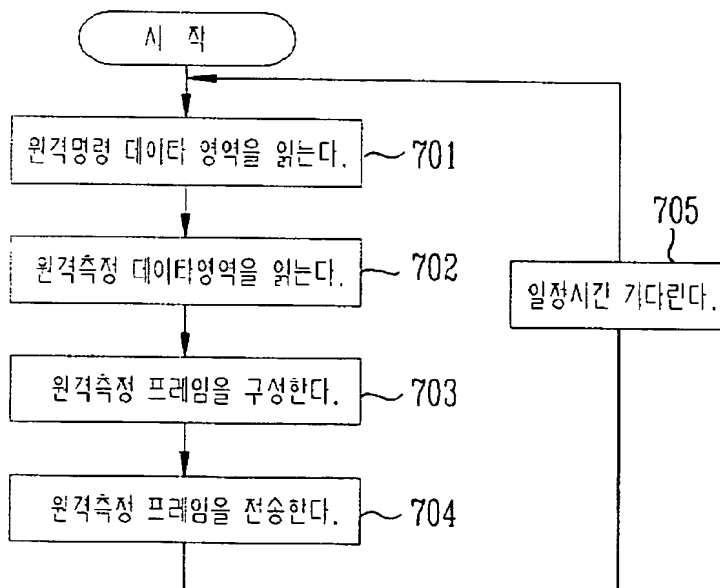
도면5



도면6



도면7



도면8

